

p. 7

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-83976

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 S 5/02

G 0 1 S 5/02

Z

// G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

A

Z

G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-237457

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月2日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小林 高弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

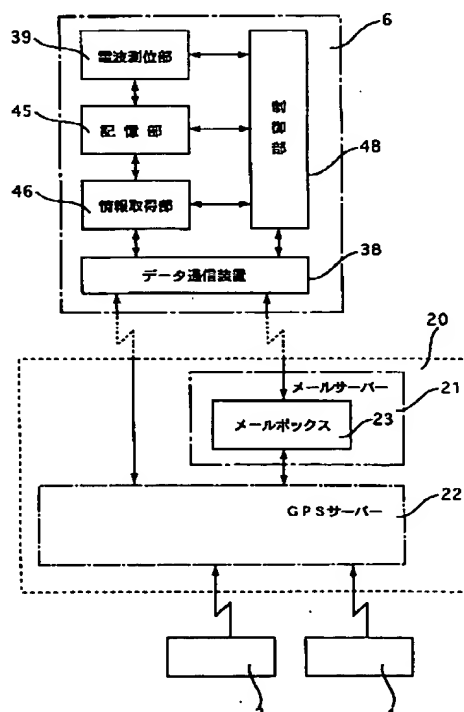
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 端末装置、情報提供システム、情報取得方法、情報提供方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 小型で携帯可能な端末装置を用いて短時間で位置情報を取得できる端末装置および情報提供システムを提供する。

【解決手段】 端末装置6は、電波測位部39で位置情報を求める際に用いる衛星に関連する初期情報を記憶する記憶部45と、この初期情報をデータ通信装置38を介してインターネットを通じて情報提供システム20のGPSサーバー22からダウンロードできる情報取得部46とを備えている。このため、初期情報をGPS衛星から受信するために必要な時間(10数分)を数秒程度に短縮することができ、コールドスタートの状態でも数秒から10数秒程度で位置情報をユーザーに提供可能な端末装置を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 衛星からの電波を受信して自己の現在地を示す位置情報を導出可能な電波測位部と、前記位置情報を導出する際に用いられる衛星の軌道情報を少なくとも含んだ測位用の初期情報を記憶可能な記憶部と、コンピュータネットワークを介して前記測位用の初期情報を取得可能な情報取得部とを有することを特徴とする端末装置。

【請求項2】 請求項1において、前記情報取得部は、前記測位用の初期情報を蓄積した情報提供システムとの間で蓄積交換型の情報パッケージを介して交信可能であることを特徴とする端末装置。

【請求項3】 請求項1において、前記情報取得部は、前記測位用の初期情報を蓄積した情報提供システムとの間で専用プロトコルを用いて交信可能であることを特徴とする端末装置。

【請求項4】 請求項1において、前記測位用の初期情報には、少なくとも1つの基地局から得られた差分情報が含まれていることを特徴とする端末装置。

【請求項5】 電波測位用の衛星の軌道情報を含んだ測位用の初期情報を記憶した初期情報データベースと、電波測位手段を備えた端末装置からコンピュータネットワークを介して情報要求を受信したときに前記測位用の初期情報をコンピュータネットワークを介して提供可能な情報提供部と、前記情報要求を送出するために前記端末装置がコンピュータネットワークに対しアクセスしたポイントのアクセス位置を解析可能な位置解析部とを有し、前記情報提供部は、前記アクセス位置の情報も含めた、前記アクセス位置に対応する前記測位用の初期情報を提供可能であることを特徴とする情報提供システム。

【請求項6】 請求項5において、前記情報提供部は、前記端末装置との間で蓄積交換型の情報パッケージを介して交信可能であることを特徴とする情報提供システム。

【請求項7】 請求項5において、前記情報提供部は、前記端末装置との間で専用プロトコルを用いて交信可能であることを特徴とする情報提供システム。

【請求項8】 請求項5において、少なくとも1つの基地局から得られた差分情報を記憶した差分情報データベースを有し、前記情報提供部は、前記差分情報を含めた前記測位用の初期情報を提供可能であることを特徴とする情報提供システム。

【請求項9】 衛星からの電波を受信して自己の現在地を示す位置情報を導出する電波測位工程と、この電波測位工程の前に、前記位置情報を導出する際に用いられる衛星の軌道情報を少なくとも含んだ測位用の初期情報をコンピュータネットワークを介して取得可能

な情報取得工程とを有することを特徴とする情報取得方法。

【請求項10】 請求項9において、前記情報取得工程では、前記測位用の初期情報を蓄積した情報提供システムとの間で蓄積交換型の情報パッケージを介して交信することを特徴とする情報取得方法。

【請求項11】 請求項9において、前記情報取得工程では、前記測位用の初期情報を蓄積した情報提供システムとの間で専用プロトコルを用いて交信することを特徴とする情報取得方法。

【請求項12】 請求項9において、前記情報取得工程では、少なくとも1つの基地局から得られた差分情報が含まれている測位用の初期情報を取得し、前記電波測位工程では相対測位を行うことを特徴とする情報取得方法。

【請求項13】 電波測位手段を備えた端末装置からコンピュータネットワークを介して情報要求を受信したときに、電波測位用の衛星の軌道情報を含んだ測位用の初期情報をコンピュータネットワークを介して提供可能な情報提供工程と、

この情報提供工程の前に、前記情報要求を送出するために前記端末装置がコンピュータネットワークに対しアクセスしたポイントのアクセス位置を解析する位置解析工程とを有し、

前記情報提供工程では、前記アクセス位置の情報も含めた、前記アクセス位置に対応する前記測位用の初期情報を提供することを特徴とする情報提供方法。

【請求項14】 請求項13において、前記情報提供工程では、前記端末装置との間で蓄積交換型の情報パッケージを介して交信可能であることを特徴とする情報提供方法。

【請求項15】 請求項13において、前記情報提供工程では、前記端末装置との間で専用プロトコルを用いて交信可能であることを特徴とする情報提供方法。

【請求項16】 請求項13において、前記情報提供工程では、少なくとも1つの基地局から得られた差分情報を含めた前記測位用の初期情報を提供可能であることを特徴とする情報提供方法。

【請求項17】 衛星からの電波を受信して自己の現在地を示す位置情報を導出する電波測位処理と、

この電波測位処理の前に、前記位置情報を導出する際に用いられる衛星の軌道情報を少なくとも含んだ測位用の初期情報をコンピュータネットワークを介して取得可能な情報取得処理と、を実行可能な命令を有するプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項18】 請求項17において、前記情報取得処理では、前記測位用の初期情報を蓄積した情報提供システムとの間で蓄積交換型の情報パッケージを介して交信する処理を実行可能な命令を有するプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 1 9】 請求項 1 7 において、前記情報取得処理では、前記測位用の初期情報を蓄積した情報提供システムとの間で専用プロトコルを用いて交信する処理を実行可能な命令を有するプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 2 0】 請求項 1 7 において、前記情報取得処理では、差分情報が含まれている測位用の初期情報を取得する処理と、
前記電波測位処理の際に相対測位を行う処理とを実行可能な命令を有するプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、GPSなどの衛星からの電波を受信して位置情報を取得可能な携帯型のコンピュータなどの端末装置、その位置情報に関連する情報を提供可能な情報提供システム、および位置情報に関連する情報を取得あるいは提供する情報取得および提供方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 図 8 に模式的に示すように、複数の衛星 9 からの電波を受信して電波測位を行い、自己の現在地を検出可能なシステムを搭載した携帯型あるいは車搭載型などの端末装置 6 が開発されている。例えば、GPS (Global Positioning System) が車両搭載型の端末装置であるカーナビゲーションシステムに搭載され、また、リスト型あるいは手帳型などの携帯型のGPS受信機が登山やハイキングのナビゲーションに用いられており、自己の現在地が簡単にユーザーに対し示されるようになっている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】 GPSのような測位用の衛星からの電波を受信して現在地の位置情報（経度、緯度、高度）を取得する電波測位においては、少なくとも 4 つの衛星からの電波を直に受信することが必要である。さらに、各衛星からの距離を測定して位置情報を演算するには、各衛星の正確な軌道と、正確な計時情報

（時計）などの情報も必要になる。このため、これらの情報は各衛星から図 9 に示すようなフォーマットのデータ（航法メッセージ） 8 0 で発信されており、各端末装置 6 は、このデータ 8 0 を受信して内部のデータを初期化している。衛星 9 から供給される主な情報は、各衛星の時刻補正情報 8 1、各衛星の軌道情報（軌道暦、Ephemeris、エフェメリス） 8 2、GPS衛星群の衛星情報（衛星暦、Almanac、アルマナック） 8 3、電離層補正データ 8 4 などがある。従って、各端末 6 は、時刻、エフェメリス、アルマナックなどの測位用の初期情報を事前に持っていなくても、衛星 9 からの電波を受信することによってこれらの初期情報を入手しGPS衛星を用いた電波測位を行うことができる。

【0 0 0 4】 図 1 0 に各端末 6 において電波測位を行う概略工程を示してある。まず、ステップ S T 8 1 で、端末装置 6 に事前の情報、例えば、時刻や端末装置の位置などに関する情報が全くない状態で測位をスタートするコールドスタートか、あるいは、現在地の位置情報および時刻として前回測位したときの情報が使用できる状態で測位を行うウォームスタートかを判断する。コールドスタートのときは、アルマナックも端末装置 6 に記憶されていないか、あるいは有効でなく利用できない。従って、ステップ S T 8 2 で全衛星のコードパターンを順次発生しながら受信可能な衛星を検索して捕捉する。そして、ステップ S T 8 3 で、衛星を 1 個でも捕捉できたら、その衛星から発信されている航法メッセージを少なくとも 1 サイクル受信してアルマナックを取得する。1 サイクルの航法メッセージ（マスターフレーム）は、図 9 に示した 5 つのサブフレームを備えた主フレームが 2 5 フレーム備えており、送信速度が数 1 0 b p s 程度であるので、1 マスターフレームを受信するのに 1 2 ～ 1 3 分の時間が必要となる。

【0 0 0 5】 1 つでも衛星を捕捉してアルマナックを取得できると、端末装置 6 の概略の現在地と時刻が判明するので、ステップ S T 8 4 でその値をセットする。そして、アルマナックと概略の現在地および時刻に基づき、ステップ S T 8 5 で、現在地および時刻で可視位置にある適当な GPS 衛星 9 を選択する。ステップ S T 8 6 でその衛星 9 の所定のコードパターンに各衛星を捕捉して距離測定動作を開始する。ステップ S T 8 1 において、ウォームスタートが選択された場合には、端末装置 6 に記憶されているアルマナック、現在地および時刻の情報がほぼ有効であると判断して、ステップ S T 8 5 からの処理を行う。

【0 0 0 6】 ステップ S T 8 6 で衛星 9 からの電波を受信して測定を行うと共に、ステップ S T 8 7 で航法メッセージを解読し、その衛星のエフェメリスを取得する。これらのステップを可視範囲にある複数の衛星に対して行って所定の測定データが得られてところで、ステップ S T 8 8 において、航法メッセージに含まれた各種補正データを用いて測定データを補正すると共に現在地の位置情報を求める。ここで求められる位置情報は、衛星からだけの情報に基づき測位が行われた単独測位の位置情報であり、後述する差分情報を用いた相対測位と比較すると含まれる誤差が非常に大きく数 1 0 ～ 数 1 0 0 m 単位になることもある。現在地の位置情報が取得できると、ステップ S T 8 9 で、取得する過程で得られた時計、アルマナックおよび現在地の情報で端末 6 の情報を更新して一連の処理を終了する。

【0 0 0 7】 従来の GPS 機能を備えた端末装置では、コールドスタートおよびウォームスタートといった位置情報の取得を開始するときに上記のような処理（端末初期化処理）を行う必要がある。従って、位置情報の取得

を指示してから最初の位置情報が得られるまでに要する時間が非常に長くなる。例えば、コールドスタートのときは、アルマナックを得るのに少なくとも 12~13 分が必要であり、実際には衛星を捕捉するまでの時間を加味するとかなり長い時間が必要になる。さらに、1 サイクルで確実にアルマナックが得られない場合もあり得る。従って、位置情報が欲しいときにすぐに正確な位置を得ることができず、不便である。また、端末初期化のために長時間にわたり端末装置を作動する必要があるので、この間の電力消費も携帯型の情報処理装置においては問題になる。

【0008】ウォームスタートの場合でも、各衛星のエフェメリスを得るために少なくとも航法メッセージの主フレームを 1 つ受信して、それを解析する必要があり、4 つの衛星に対してこのような処理を行うには 8 分程度の時間が必要となる。さらに、測位演算に用いられる時刻および位置情報の精度が低いとき、または無いときは、演算時間が長くなる。

【0009】端末初期化時間を短くするために、受信システムの改良が検討されており、従来の単一チャンネル低速シーケンシング受信システム、2 あるいは 3 チャンネル低速シーケンシング受信システム、高速シーケンシング（マルチプレクス）受信システム、さらには、連続トラッキング（マルチチャンネル）受信システムと航法メッセージを取得する時間を短縮可能なシステムが採用されるようになってきている。しかしながら、受信システムをマルチチャンネル化しても、エフェメリスなどの各衛星固有の初期情報の取得時間は短くならず、また、位置情報および時刻情報に係る演算時間が短縮されることはない。

【0010】そこで、本発明においては、従来とは異なるシステムを用いて、位置情報を取得する要求が出されてから数秒~10 数秒程度で最初の位置情報を得ることができる端末装置、情報提供システム、情報取得方法および情報提供方法を提供することを目的としている。さらに、高機能化された受信システムを用いなくても高速で端末初期化が可能な、低価格で提供可能な小型の端末装置、およびそれに適した情報提供システム、情報取得方法、情報提供方法および情報取得に係るプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的としている。また、差分情報を用いた相対測位に位置情報を高速で提供可能な端末装置、情報提供システムなどを提供することも本発明の目的としている。そして、ユーザーが手軽に何処でも利用できる小型で携帯に適した手帳型や腕装着型などの GPS 機能を備えた携帯型処理端末を用いて、何処に移動したときでもすぐに自己の現在地の位置情報および、それに関連した情報が入手できる端末装置、情報提供システムなどを提供することも本発明の目的としている。また、端末を初期化する処理時間を短縮することにより消費電力を低減し、携帯に適した端末装置およ

び情報提供システム等を提供することも目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】このため、本発明の端末装置においては、インターネットなどのコンピュータネットワークと接続可能な情報取得部を設け、測位用の初期情報を衛星からではなくコンピュータネットワークを介して取得するようにしている。すなわち、本発明の端末装置は、衛星からの電波を受信して自己の現在地を示す位置情報を導出可能な電波測位部と、位置情報を導出する際に用いられる衛星の軌道情報を少なくとも含んだ測位用の初期情報を記憶可能な記憶部と、コンピュータネットワークを介して測位用の初期情報を取得可能な情報取得部とを有することを特徴としている。コンピュータネットワークからデータを受信する速度は、20~30 kbps、さらには 64 kbps あるいはそれ以上が可能であり、衛星からデータを受信する際の速度（数 10 bps）と比較すると非常に速い。従って、位置情報を取得する要求が出されて衛星からの電波を受信して自己の現在地を示す位置情報を導出する電波測位工程を実行する前に、位置情報を導出する際に用いられる衛星の軌道情報を少なくとも含んだ測位用の初期情報をコンピュータネットワーク（ネットワーク）を介して取得する情報取得工程を実行することにより、衛星からダウンロードするために数 10 分かかる初期情報をネットワーク経由で 1~数秒でダウンロードすることができる。従って、ダウンロードした初期情報に基づき適当な衛星を捕獲して電波を受信して距離測定を行う処理をすぐにスタートすることができ、位置情報を極めて短時間に求めることができ、また、この端末初期化の処理に係る電力消費を大幅に低減することができる。

【0012】さらに、情報取得部における情報取得工程では、測位用の初期情報を蓄積した情報提供システムとの間で電子メールなどの蓄積交換型の情報パッケージを介して交信することが可能であり、電源投入時や、その後の定期的な条件が成立するときに電子メールで測位用の初期情報をネットワーク経由で事前に取得することが可能である。従って、位置情報取得の要求が出されときには、処理端末にすでにアップデートされた測位用の初期情報がダウンロードされている環境を構築することが可能であり、即座に最新の初期情報を用いて適当な衛星を捕獲して受信を開始して現在地の位置情報を取得することができる。さらに、電子メールを用いて初期情報を取得すると、ネットワークの専有時間が短くて済むので、ネットワーク負荷を抑制することができる。

【0013】もちろん、位置情報取得の要求が出された後に情報取得部における情報取得工程において、測位用の初期情報を蓄積した情報提供システムとの間で専用プロトコルを用いて交信し、ネットワーク経由で最新の測位用の初期情報を求めることも可能である。さらに、測

位用の初期情報には、少なくとも1つの基地局から得られた差分情報を含めておくことにより、現在地の位置情報として精度の高いDGPSあるいはWADGPSに基づく位置情報を演算することが可能であり、相対測位による誤差数m程度以内の非常に精度の高い位置情報を短時間で取得することができる。

【0014】このような測位用の初期情報を取得するための一連の処理は、端末装置で稼働するアプリケーションプログラムとして提供することが可能であり、上述した情報取得工程および電波測位工程における処理を実行可能な命令を備えたプログラムを端末装置あるいは端末装置のCPUを用いて読み取り可能な磁気記録媒体、光記録媒体あるいはROMなどの記録媒体に記録して提供することができる。そして、端末装置に設けられた内蔵型のハードディスクやROMに記録しておき、適当なタイミングでCPUにロードして処理を実行することができる。また、このような命令を備えたプログラムをインターネットなどのネットワーク経由で提供することももちろん可能である。

【0015】測位用の初期情報は地域性があるので、この情報を端末装置に送信するためには、端末装置の概略の現在地が少なくとも必要になる。このため、本発明の情報提供システムは、端末装置がコンピュータネットワークに接続したアクセスポイントのアクセス位置を解析し、そのアクセス位置に係る測位用の初期情報、さらには、DGPSあるいはWADGPS用の差分情報をネットワーク経由で提供するようにしている。すなわち、本発明の情報提供システムは、電波測位用の衛星の軌道情報を含んだ測位用の初期情報を記憶した初期情報データベースと、電波測位手段を備えた端末装置からコンピュータネットワークを介して情報要求を受信したときに測位用の初期情報をコンピュータネットワークを介して提供可能な情報提供部と、情報要求を送出するために端末装置がコンピュータネットワークに対しアクセスしたポイントのアクセス位置を解析可能な位置解析部とを有している。さらに、端末装置で電波を受信して測定したデータを解析して現在地を高速で求めるためには、端末装置の概略の現在地の情報が重要である。このため、情報提供部は、アクセス位置の情報も含めた、アクセス位置に対応する測位用の初期情報を提供するようにしている。従って、端末装置の側では、測位用の初期情報および現在地に関する情報を全くもっていないコールドスタートの状態であっても、位置情報取得要求が出されてから数秒から10数秒程度で現在地の位置情報を算出してユーザーに提供することができる。

【0016】このように、本発明の情報提供方法は、電波測位手段を備えた端末装置からコンピュータネットワークを介して情報要求を受信したときに、電波測位用の衛星の軌道情報を含んだ測位用の初期情報をコンピュータネットワークを介して提供可能な情報提供工程と、こ

の情報提供工程の前に、初期情報を送出するために端末装置がコンピュータネットワークに対しアクセスしたアクセス位置を解析する位置解析工程を有することを特徴としており、さらに、情報提供工程では、位置解析工程で得られたアクセス位置の情報も含めて、アクセス位置に対応する測位用の初期情報を提供するようにしている。

【0017】情報提供システムおよび情報提供方法では、端末装置および情報取得方法に対応して、端末装置との間で蓄積交換型の情報パッケージを介して交信する機能、端末装置との間で専用プロトコルを用いて交信する機能を持たせておくことが望ましい。また、情報提供システムに、少なくとも1つの基地局から得られた差分情報を記憶した差分情報データベースを設け、情報提供システムから供給する測位用の初期情報の中に、そのアクセス位置に関連する差分情報を含めることにより、端末装置で即座に精度の高いDGPSやWADGPSを用いた相対測位ができることは上述した通りである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図1に、GPS衛星からの電波を受信して位置情報を取得可能な幾つかのタイプの端末装置6と、これらの端末装置6に測位用の初期情報をインターネット1を介して提供可能な本発明に係る情報提供システム20を備えた情報提供ステーション10を中心としたシステムの概要を模式的に示してある。本例の情報提供システム20は、インターネット1と接続されたメールサーバー21と、このメールサーバー21を介して、あるいは直にインターネット1と接続して情報の授受が可能なGPSサーバー22を備えている。GPSサーバー22は、ユーザーからメールサーバー21に到来したGPSサーバー22宛の電子メールを解析し、電子メールの発信地用の測位用の初期情報を電子メール化して送り元のユーザーのアドレスに送信（発送、提供）できるようになっている。また、GPSサーバー22は、インターネット経由で専用のプロトコルでユーザーの端末装置6との間に接続を確立して測位用の初期情報を端末装置6に提供することも可能となっている。さらに、GPSサーバー22はインターネット1に接続された各種のサーバーとアクセスできるようになっており、複数のDGPS（差動GPS）基地局（固定局）2にアクセスしてWADGPS（ワイドエリアDGPS）用のデータを蓄積したり、各地域のWWW（ワールド・ワイド・ウェブ）サーバーやデータベースサーバ4とアクセスして適当な情報を保持しているサーバーのアドレスとその情報をGPSサーバー22内のデータベースに記憶し、あるいは情報を検索して記憶するなどの処理が行えるようになっている。

【0019】インターネット1に接続されたプロバイダーのサーバー5にはダイヤルアップIP接続によって有

線あるいは無線を経由して手帳型の端末 6 a、腕装着型の端末 6 b あるいは自動車に搭載された端末 6 c など種々のタイプの端末が接続可能となっている。そして、これらの端末 6 a、6 b および 6 c から測位用の初期情報の提供要求が電子メールあるいは専用プロトコルによってメールサーバー 2 1 および GPS サーバ 2 2 に伝達される。この際、端末装置 6 a、6 b および 6 c（以降においては端末装置 6）がアクセスしたアクセスポイント 5 a の位置が電子メールに埋め込まれたデータあるいは専用プロトコルで伝達される情報に含まれるようになっている。同様に、公衆電話網 7 を介して端末装置 6 がプロバイダ 5 に接続した場合は、その公衆電話網 7 に端末装置 6 が接続したアクセスポイント（ノード）の情報、例えば、端末装置 6 と交信した PHS 基地局 7 a、無線電話の基地局 7 b および有線電話の電話番号などの位置情報が位置情報センター 8 からプロバイダ 5 に供給され、その情報が電子メールに付加され、あるいは専用プロトコルによって最終的には GPS サーバ 2 2 に伝達される。

【0020】また、本例の情報提供ステーション 1 0 は、情報提供システム 2 0 によってインターネット 1 を介して世界中に情報を提供できるようになっていると共に、上述したプロバイダーとしての機能も備えている。このため、情報提供システム 2 0 の下流にバス（LAN）1 1 を介して多様な用途のゲートウェイ 1 2 が接続されている。そして、このゲートウェイ 1 2 を介してアクセスポイント 1 3 あるいは公衆電話網 7 から測位用の初期情報を要求する電子メールや専用プロトコルによる通信が情報提供システム 2 0 に送信されるようになっている。ゲートウェイ 1 2 を介して情報提供システム 2 0 に伝達される電子メールおよび専用プロトコルによる通信も、上記のプロバイダ 5 のケースと同様に端末装置 6 がアクセスしたアクセスポイント 1 3 の位置情報あるいは公衆電話網 7 のノードの情報が位置情報センター 8 などの機能により自動的に付加されるようになっている。

【0021】図 2 に、GPS 衛星からの電波を受信して自己の現在地を示す位置情報を取得可能な処理端末装置の構成例を示してある。上述した処理端末装置 6 a、6 b、6 c の位置情報を取得する機能に係る構成はほぼ同じであるので、以下においては、端末装置 6 として説明する。本例の処理端末 6 は、制御ユニットである CPU 3 1 を中心に構成されており、CPU 3 1 と接続された内部バス 3 6 に、ROM および RAM を備えた内部記憶装置であるメモリ 3 2 と、LCD などの表示装置 3 3 と、キーボードあるいはペン入力などが可能な入力装置 3 4 と、フラッシュ ROM などの外部記憶装置 3 5 と、さらに、拡張用バスインタフェース 3 7 が接続されている。内部バス 3 6 にはデータ通信装置 3 8 が接続されており、このデータ通信装置 3 8 によって、公衆電話網などを介してプロバイダーのサーバーに接続し、さらに、

TCP/IP プロトコルに従ってインターネットに接続された情報提供システム 2 0 と電子メールの交換ができるようになっている。また、TCP/IP プロトコル上で動作する情報交換用の専用プロトコルを用いて GPS サーバ 2 2 から測位用の初期情報を取得できるようになっている。さらに、内部バス 3 6 には、GPS 測量部 3 9 が接続されており、この GPS 測量部 3 9 は、付属の GPS 受信アンテナ 4 0 あるいは外付けの外部アンテナターミナル 4 1 に取り付けられた外部アンテナを介して GPS 衛星からデータを受信する受信機 3 9 a と、受信されたデータを解析して座標位置や時刻情報などの位置情報を求める計算機 3 9 b を備えている。

【0022】図 3 に、本例の端末装置 6 と、情報提供システム 2 0 の機能的な概略構成をブロック図を用いて示してある。本例の端末装置 6 は、制御部 4 8 から位置情報を取得する要求があると電波測位を行う GPS 測量部（電波測位部）3 9 を有し、その際に必要となる測位の初期情報が、RAM などの内部記憶装置 3 2 あるいは外部記憶装置 3 5 等の記憶部 4 5 に記憶されている。この初期情報としては、先に説明したように、GPS 衛星の時刻補正情報、各衛星の軌道情報（エフェメリス）、GPS 衛星群の衛星情報（アルマナック）、電離層補正データなどがある。さらに、本例の端末装置 6 は、これらの測位用の初期情報を適当な機会にインタフェースとなるデータ通信装置 3 8 を介してインターネット経由で取得する情報取得部 4 6 を備えており、GPS 衛星から測位用の初期情報を取得しなくても電波測位を開始することができる。

【0023】上述したように、測位用の初期情報をインターネット経由で GPS サーバ 2 2 から取得する方法は 2 種類用意されており、その 1 つは、メールサーバ 2 1 のメールボックス 2 3 を介して交換される電子メールを用いた蓄積交換型の情報提供システムを用いた方法である。もう 1 つの方法は、専用プロトコルを用いて GPS サーバ 2 2 と直にコネクションを張って測位用の初期情報を取得する方法である。図 4 に、GPS サーバ 2 2 のさらに詳しい機能構成をブロック図を用いて示してある。本例の GPS サーバ 2 2 は、専用プロトコルを用いて端末装置 6 とサーバ 2 2 の間の接続を確立する機能 5 1 と、メールボックスに蓄積された電子メールを順番に読みだして内容を解読する機能 5 2 と、さらに、端末装置 6 のアクセスポイントあるいは電子メールの送信元の送信位置（アクセス位置）を解析して求める機能 5 3 を備えている。アクセス位置は、例えば、ダイヤルアップ接続により専用プロトコルによるセッションが確立するとき割り当てられる IP アドレスを元に IP テーブルを参照して対応するアクセスポイントの位置を検索することができる。また、公衆電話網を介してインターネットにアクセスしたときは、位置情報センター 8 で判明する PHS 基地局の番号などに基づいて端末装

置 6 がアクセスしたポイントを解析することができる。これらのアクセスポイントの位置を示す情報（アクセス位置）は、複数のサーバーを介して蓄積交換される電子メールの場合も経路情報として付加することが可能である。アクセス位置解析機能 53 は、専用プロトコルあるいは電子メールによって GPS サーバー 22 の側に伝達された IP アドレスや基地局の番号などの端末装置 6 のアクセスポイントの情報を既知位置情報データベース 54 に蓄積されたデータと照らし合わせてアクセスポイントの位置情報を求め、この位置情報を端末装置 6 の現在地の近似的な位置情報として設定する。

【0024】GPS サーバー 22 は、この近似的な位置情報であるアクセス位置に基づき、補助情報データベース 55 からアクセスポイントの位置の時刻情報、その位置から可視範囲に入る GPS 衛星の時刻補正情報、各衛星のエフェメリス、それらの衛星を含めた GPS 衛星のアルマナック、電離層補正データなどを選択し、また、補正情報データベース 56 からその位置に関連する相対測位（DGPS）用の差分情報を選択する情報収集機能 60 を備えている。これらの GPS 衛星に関連する情報は、GPS サーバー 22 の衛星関連のデータ収集機能 57 によってインターネットなどを介して DGPS 基地局 2 から定期的に収集されて更新されており、端末装置 6 のアクセスポイントの位置が判明すれば、その位置に関連する最新の衛星関連情報を補助情報データベース 55 および補正情報データベース 56 から抽出できるようになっている。本例の GPS サーバー 22 は、さらに、衛星関連以外の情報で位置に関連する情報、例えば、天気予報や交通情報などもインターネットに接続されたデータベースサーバー 4 から情報収集機能 59 を用いて情報データベース 58 に蓄積しており、アクセスポイントの位置が判明すると、その位置に関連する情報を情報収集機能 60 によって抽出することができる。

【0025】本例の GPS サーバー 22 は、さらに、これらの情報を提供する機能を備えており、専用プロトコルで端末装置 6 と接続が確立している場合は、専用パケットに情報をパッケージングして送信（提供）する機能 61 を用いて情報を送信する。また、電子メールによって情報の送信が要求された場合は、電子メールにパッケージングして送信（提供）する機能 62 を用いて情報を送信する。これらのパッケージングする機能 61 および 62 においては、情報収集機能 60 によって抽出されたこれらの衛星関連の情報および送信位置解析機能 53 で求められたアクセスポイントの位置情報自体を含めた電波測位の初期情報と必要な情報と、その他の位置関連情報とが共に 1 つの専用パッケージあるいは電子メールにパッケージングされて送信元に送り返される。

【0026】図 5 および図 6 に、電子メールの交換によってネットワークを経由してアルマナックなどの測位用の初期情報をダウンロードするときの処理の概要をフロ

ーチャートを用いて示してある。まず、端末装置 6 の側でステップ ST 11 において記憶部 45 の測位用の初期情報をアップデートするタイミングであるか否かを判断する。このタイミングは、端末装置 6 の電源を投入した直後に設定しても良く、あるいは直前に測定用の初期情報のダウンロードを行ったときから所定の時間経過後に設定することも可能である。また、記憶部 45 に測位用の初期情報を発見できなかったとき、所定の距離を移動したときなど、様々な条件でタイミングを設定することができる。ステップ ST 11 で測位用の初期情報を取得するタイミングであると判断されると、情報取得部 46 がステップ ST 12 でクイックスタートを行うために測位用の初期情報を要求する電子メールを自動作成し、データ通信装置 38 を用いてインターネット 1 と接続して情報提供システム 20 宛に発信する。

【0027】送信された電子メールは幾つかのメールサーバーを経由して、あるいは直に情報提供システム 20 のメールサーバー 21 に到達し、ステップ ST 21 でメールボックス 23 に蓄積される。情報提供システム 20 の GPS サーバー 22 は、蓄積されたクイックスタート要求用の電子メールを発見すると、ステップ ST 22 において既知位置データベース 54 などを参照してメールの発信地（送出地）を解析する。送出地の位置情報（アクセス位置）が得られると、ステップ ST 23 でメールの発信地に関連する測位用の初期情報を、初期情報データベースである補助情報データベース 55 および補助情報データベース 56 から抽出して、アクセス位置も含めて返信用の電子メールにパッケージングする。そして、このクイックスタートに用いられる測位用の初期情報が組み込まれた返信用の電子メールは、ステップ ST 24 において、一般の電子メールと同様にインターネット経由で発信する。

【0028】端末装置 6 は、ステップ ST 13 で定期的に電子メールを受信しており、ステップ ST 14 で初期情報がパッケージングされたクイックスタート用のメールを受信されたと判断すると、ステップ ST 15 でメールを分解して測位用の初期情報として必要な情報を取り出す。そして、記憶部 45 に電子メールで送られてきた測位用の初期情報を収納する。測位用の初期情報の全情報量はアルマナックを含めて、上述したように約 5 k バイト程度であり、MIME エンコードして電子メールに添付し、POP3、IMAP4、SMTP といった受発信用にインターネットメールで用いられている通常のプロトコルを用いて容易に、また、短時間で交換することができる。また、蓄積交換型の電子メールを用いて初期情報を取得することにより、ネットワーク負荷をほとんど増やさずにすみ、さらに、通常の電子メールのアップロードおよびダウンロードで処理できるので、端末装置 6 においても日常的な処理として CPU 負荷の少ない適当なタイミングで行うことが可能である。従って、初期

情報のダウンロードの処理負荷は殆どなく、また、この処理にかかる消費電力も大幅に低減できる。

【0029】このように、電子メールを用いて電源投入直後や所定の時間が経過する度などの適当なタイミングで測位用の初期情報を取得あるいは更新しておくことにより、図6に示すようにGPS衛星からの電波を用いた測位を開始するとすぐに、例えば数秒から10数秒程度で現在地の精度の高い位置情報を取得することができる。ステップST31で測位開始の指示がでると、本例の端末装置6では、その位置で利用できる最新の時刻、アルマナック、エフェメリスなどの衛星関連の諸情報がすでに記憶部45に用意されているので、その測位用の初期情報に基づきステップST32で適当なGPS衛星を捉えて電波を受信し、GPS測量を開始する。そして、所定の数量のGPS衛星からの情報が得られると、ステップST33でそれらの情報に加えて、ネットワーク経由ですでに取得されているその位置で有効な差分情報を用いて相対測位の演算を行い、精度の非常に高い現在地の位置情報を得ることができる。測位された精度の高い現在地の位置情報や時刻によってステップST34で記憶部45に格納された情報がさらにブラッシュアップされる。測位開始の指示がでてから位置情報が得られるまで、アルマナックなどの初期情報を衛星からダウンロードする時間が不要なので、演算処理を開始するまでの時間が非常に短い。さらに、ネットワーク経由でアクセスしたポイントの位置を示す自己の仮位置情報と、精度の高い時刻情報が得られているので演算結果が出るのも速く、短時間で精度の高い現在地の位置情報を得ることができる。

【0030】専用プロトコルを用いて端末装置6と情報提供システム20のGPSサーバー22との間で接続を確立した状態で電波測位を行う場合も、非常に短時間で位置情報を取得することができる。その概略を図7に示してある。ステップST41で電波測位スタートの指示が出されて測位処理がスタートすると、ステップST42でデータ通信装置38を用いて端末装置6とGPSサーバー22の間でインターネット1を経由した接続が確立される。そして、ステップST43で端末装置6からクイックスタートを要求する旨の送信パケットが送出される。GPSサーバー22を備えた情報提供システム20の側では、ステップST51でクイックスタート要求を受信すると、ステップST52で前後して上述したようにIPアドレスやPHS基地局の番号から端末装置の位置を解析する。そして、ステップST53において、電子メールの場合と同様に端末装置の仮位置情報（アクセス位置）に基づくアルマナックやエフェメリス、時刻、仮位置情報自体などの電波測位の初期情報として必要な情報が選択され、その情報が専用パケット（返信用パケット）に組み込まれる。そして、ステップST54で再びインターネット経由で返信パケットがGPSサー

バー22から端末装置6に送出される。

【0031】端末装置6は、ステップST44でクイックスタート用の返信パケットを受け取ると、その返信パケットに含まれる情報によって記憶部45に初期情報を設定し、あるいは、アップデートする。その後、アルマナックなどの初期情報に基づいてステップST45でGPS衛星9からの電波を受信し、その結果に基づいてステップST46で現在地の位置情報を求めることができる。本例でも、クイックスタート用に送られてきた初期情報には差分情報が含まれており、ステップST46で相対測位を行って非常に高精度の位置情報を得ることができる。さらに、得られた精度の高い位置情報および時刻情報がステップST47で記憶部45に収納され、測位用の初期情報が新しい情報によって更新される。

【0032】専用プロトコルを用いて端末装置6とGPSサーバー22の間に接続を確立して衛星測位を行う場合も、送信速度が早いコンピュータネットワーク（インターネット）を経由して初期情報をダウンロードすることができ、GPS衛星からダウンロードするのに10数分必要であった情報をネットワーク経由で数秒の内に得ることができる。さらに、その過程で端末装置6の仮位置が求められ、その位置情報がGPSサーバー22の側から送られるので、端末装置6では、非常に短時間で位置情報を表示することができる。

【0033】図5ないし7に示した処理は、端末装置6で実行可能なアプリケーションプログラムとして端末装置で読み取り可能なフロッピーディスク、光ディスク、メモ리카ードなどの記録媒体に記録して提供することが可能であり、インターネットなどのコンピュータネットワークを経由して提供することも可能である。そして、内部記憶装置に記憶して適当なタイミングでロードして上記のような処理を行うことができる。

【0034】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明においては、従来、測位用の衛星から受信していたアルマナック、エフェメリスなどの測位に必要な初期情報をインターネットなどのコンピュータネットワークを用いてダウンロードできるようにしている。このため、初期情報を高速で取得することが可能であり、コールドスタート状態であっても、位置情報を取得する要求が出されてから数秒～10数秒程度で最初の位置情報を得ることができる端末装置、情報提供システム、情報取得方法および情報提供方法を提供することができる。また、ネットワークを用いてダウンロードできるようにしてあるので、電子メールを媒体として測位処理とは直接には関係のないタイミングで、定期的に、あるいは、他の目的でインターネットに接続したときに測位用の初期情報を取得することができ、常に最新の情報にアップデートしておくことができる。

【0035】さらに、本発明によって高機能化された高

価な受信システムを用いなくても高速で端末初期化が可能であるので、低価格で提供可能な携帯に適した小型の端末装置で位置情報を短時間で取得することができ、また、端末初期化に係る消費電力も大幅に低減することが可能になる。さらに、コンピュータネットワークを介して初期情報をダウンロードするので、その際に相対測位の差分情報を合わせて取得することが可能となり、当初より精度の高い位置情報を高速で提供することが可能になる。

【0036】また、本発明の情報提供システムおよび情報提供方法においては、端末装置がアクセスしたポイントを解析して端末装置の概略位置を自動的に把握できるようにしているので、何処でも利用できる小型で携帯に適した手帳型や腕装着型などのGPS機能を備えた携帯型処理端末を用いてユーザーが何処に移動したときでもすぐに自己の現在地の位置情報および、それに関連した情報を提供できる。従って、本発明により、いつでも何処でもユーザーの現在地に係る情報が欲しいときにすぐにその情報を提供することができる端末装置、情報提供システム、情報取得方法および情報提供方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の端末装置および情報提供システムを用いたサービスの概要を模式的に示す図である。

【図2】図1に示す端末装置の概略構成例を示すブロック図である。

【図3】図1に示す処理端末装置および情報提供システムの概略の機能を示す機能ブロック図である。

【図4】図3に示すGPSサーバーの概略の機能を示す機能ブロック図である。

【図5】図1に示す端末装置およびGPSサーバーを用いて端末初期化処理を示すフローチャートである。

【図6】図1に示す端末装置を用いて位置情報を取得する概略工程を示すフローチャートである。

【図7】図5と異なる方法で端末装置およびGPSサーバー

を用いて初期化および位置情報を取得する処理を示すフローチャートである。

【図8】GPS衛星を用いて電波測位を行う概要を示す図である。

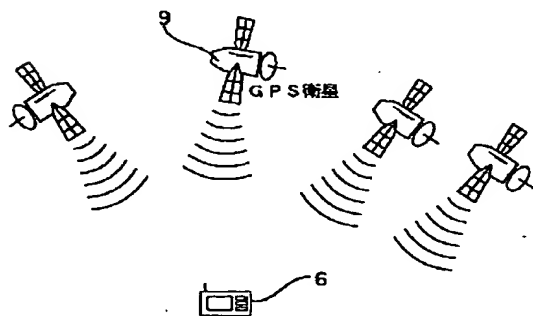
【図9】GPS衛星から送信されている情報の一例を示す図である。

【図10】GPS衛星から初期化情報を取得して測位を行う処理を示すフローチャートである。

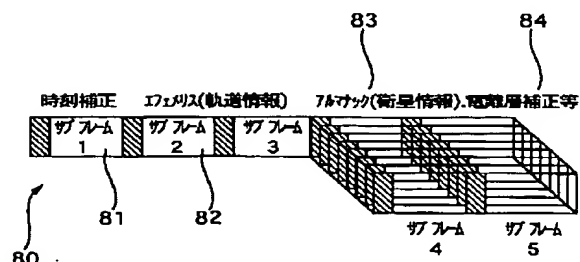
【符号の説明】

- 10 1・・・インターネット
- 2・・・DGPS用の基地局(固定局)
- 4・・・データベースサーバー
- 5・・・プロバイダー
- 6・・・処理端末装置
- 7・・・公衆電話回線
- 8・・・位置情報センター
- 9・・・GPS衛星
- 10・・・情報提供ステーション
- 11・・・バス(LAN)
- 20 12・・・ゲートウェイ用のパソコン
- 20・・・情報提供システム
- 21・・・メールサーバー
- 22・・・GPSサーバー
- 23・・・メールボックス
- 38・・・データ通信装置
- 39・・・電波測位部
- 45・・・記憶部
- 46・・・情報取得部
- 53・・・アクセス位置解析機能
- 30 54・・・既知位置データベース
- 55・・・衛星歴(アルマナック)、軌道歴(エフェメリス)などの補助情報データベース
- 56・・・差分情報などの補正情報データベース
- 60・・・情報収集機能
- 61、62・・・情報提供機能

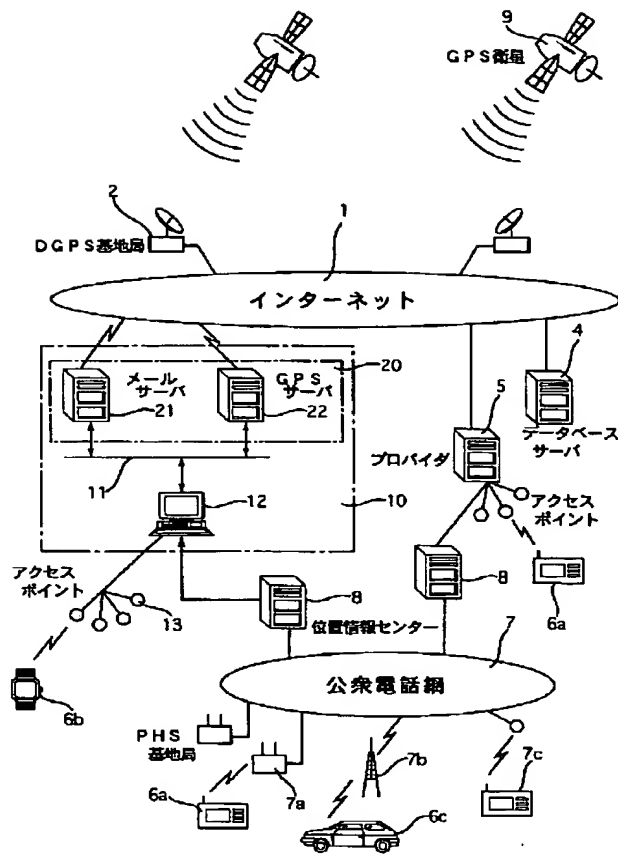
【図8】



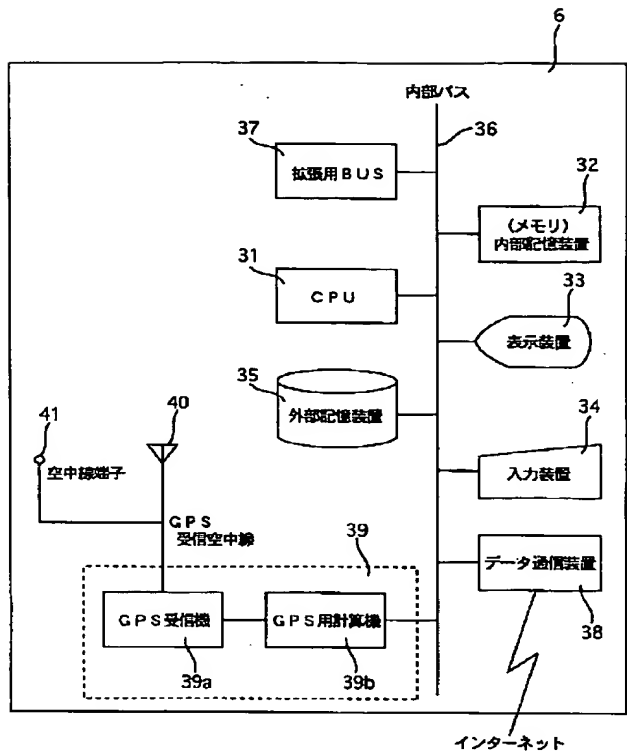
【図9】



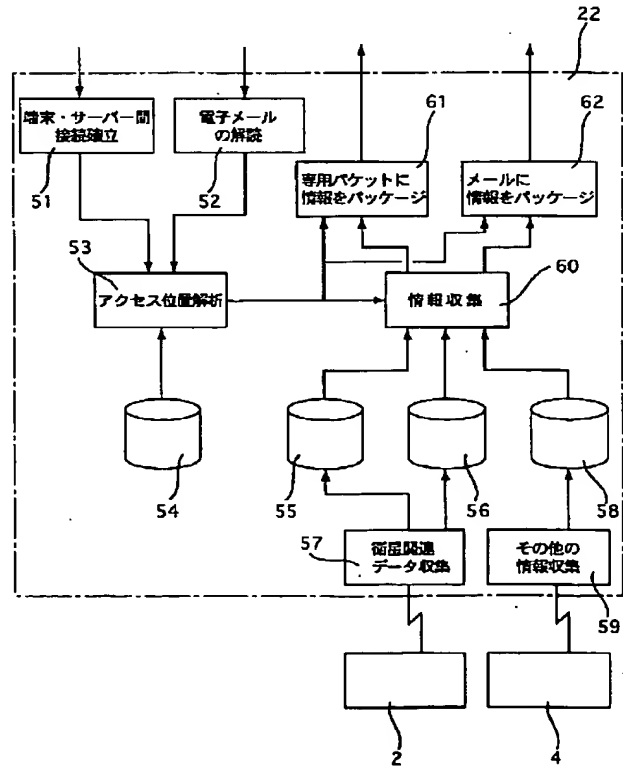
【図 1】



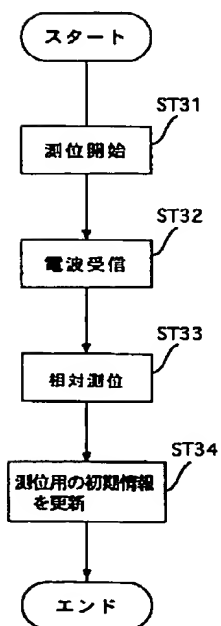
【図 2】



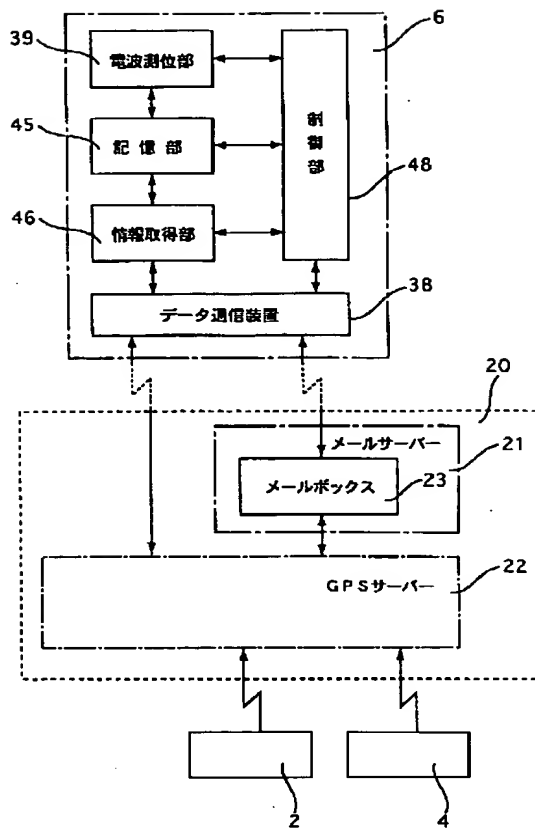
【図 4】



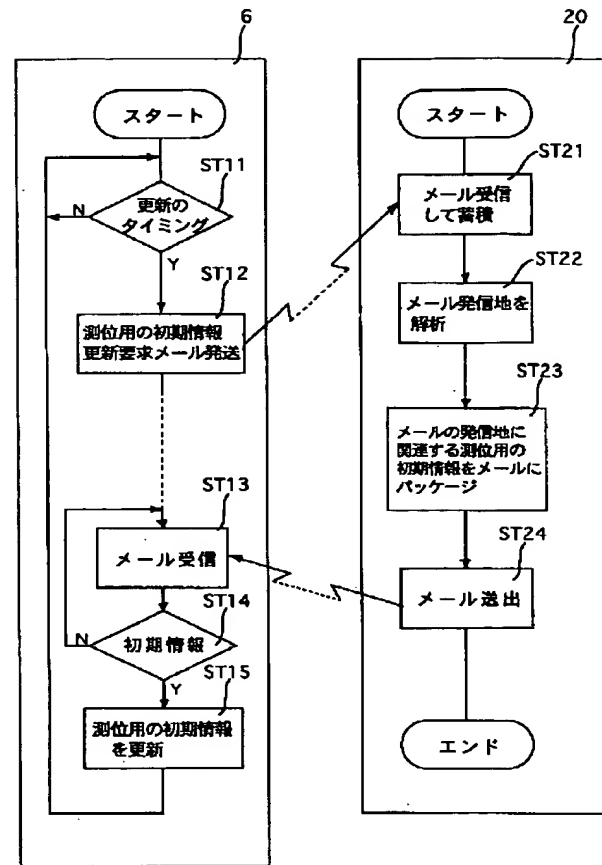
【図 6】



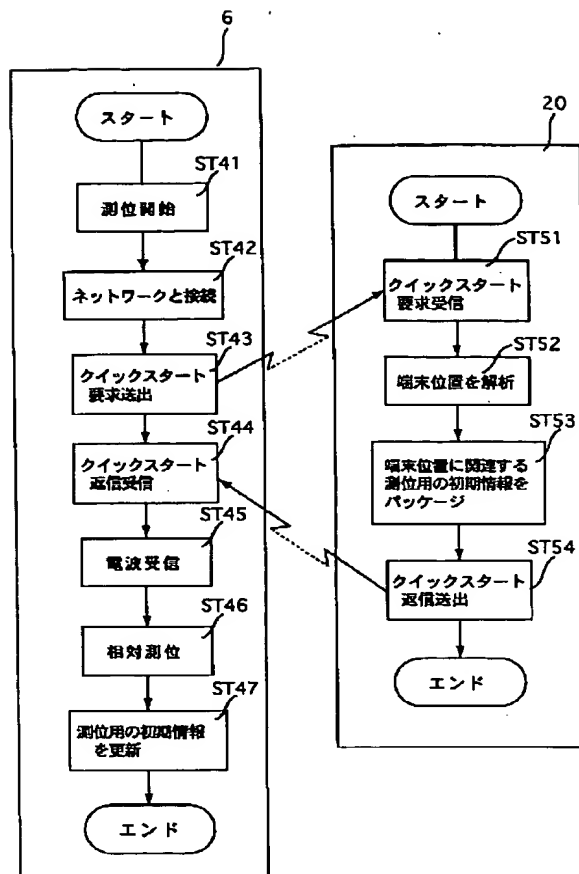
【図 3】



【図 5】



【図 7】



【図 10】

